DISSERTATION

ET SYNTHÈSES

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

le 30 novembre 1869

Pour obtenir le diplôme de

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

J. CHARLES

Né à Riom (Puy-de-Dôme)

Ex-interne des hôpitaux civils de Paris



PARIS

CUSSET ET Ce, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON

1869

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Chevallier, Professeur titulaire.
Chatin, Professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM. Bussy	Chimie inorganique.
Berthelot	Chimie organique.
Lecanu, Chevallier	Pharmacie.
Chatin	Botanique.
A. Milne Edwards	Zoologie.
N.	Toxicologie.
Buignet	Physique.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Bouchardat.
Gavarret.

AGRÉGÉS.

MM. Lutz.
L. Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Bourgoin.
Jungfleisch.
Marchand.
Le Roux.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

SYNTHÈSES

DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

AMMONIAQUE (AzH^3).

(Alcali volatil, azoture d'hydrogène.)

Le nom de ce composé binaire a pour étymologie celui d'Ammonie, contrée de Lybie, ainsi désignée du sable abondant qui la couvre, d'après le mot αμμως des Grecs. C'est de là aussi qu'était tiré le nom de Jupiter Ammon, auquel on avait élevé un temple dans ce pays sablonneux.

L'ammoniaque est la seule combinaison connue de l'azote avec l'hydrogène. Ce composé se comporte comme une base trés-énergique, et forme avec les acides une série de sels bien définis. Il a pour formule AzH^3, est un gaz incolore, d'une odeur vive et pénétrante, impropre à la respiration et á la combustion. Sa densité est égale à 0,596; de tous les gaz connus, il est un des plus solubles dans l'eau, qui peut en dissoudre 670 fois son volume.

Le gaz ammoniac n'est pas permanent, il peut être liquéfié et même solidifié par un abaissement de température convenable et une pression suffisante. Bunsen a liquéfié l'ammoniaque en faisant arriver ce gaz bien séché dans un long tube vertical refroidi à — 40° par un mélange de neige et de chlorure de calcium cristallisé. On arrive au même résultat en se servant du froid produit par l'évaporation rapide de l'acide sulfureux liquide.

On peut aussi combiner l'ammoniaque au chlorure d'argent et décomposer le chlorure d'argent ammoniacal par la chaleur

dans un tube à deux branches scellé à la lampe. On a soin de refroidir la partie vide avec un mélange de glace et de sel, car l'ammoniaque qui se dégage du chlorure décomposé vient s'y liquéfier par sa propre pression.

Dans cette expérience, le chlorure d'argent pourrait être remplacé par le chlorure de calcium sec absorbant son poids de gaz ammoniacal, qu'il dégage facilement sous l'influence de la chaleur.

L'ammoniaque liquide est incolore, très-mobile; sa densité est 0,76. Il se solidifie à — 75°, sous une pression de 20 atmosphères, à — 87 par l'évaporation dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, ou bien en l'exposant au froid produit par l'évaporation dans le vide d'un mélange d'acide carbonique et d'éther. L'ammoniaque solide est une substance blanche transparente, cristalline et faiblement odorante, car à cette température la tension de sa vapeur n'est pas considérable.

Le gaz ammoniac réagit comme un alcali sur le papier rouge de tournesol et sur le sirop de violettes. Aucun autre fluide élastique ne jouissant de cette propriété, elle sert à bien le caractériser. Trois caractères servent à distinguer l'ammoniaque : 1° son odeur; 2° son alcalinité; 3° les fumées blanches de chlorhydrate d'ammoniaque qu'elle produit au contact d'un tube de verre trempé dans l'acide chlorhydrique.

Etat naturel. — Les anciens ne connurent pas l'ammoniaque à l'état de liberté. Ce que les chimistes arabes appelaient alcali volatil est le carbonate d'ammoniaque des modernes. On lui donnait aussi les noms d'esprit d'urine, d'esprit de corne de cerf, parce qu'alors on l'obtenait de ces matières animales.

Le gaz ammoniac se forme à chaque instant autour de nous et se dégage dans l'atmosphère, soit libre, soit combiné aux acides carbonique et sulfhydrique. En effet, c'est un des produits constants de la décomposition spontanée des matières organiques, et notamment des matières animales qui admettent de l'azote au nombre de leurs éléments. De là son dégagement pour ainsi dire permanent dans les fosses d'aisances, les tas de fumier, les cimetières, etc. Il se forme encore par suite de la décomposition de

l'eau, pendant l'oxydation du fer, au contact de l'air humide. On admet généralement dans ce cas que l'hydrogène naissant, formé par la décomposition de l'eau par le métal, s'unit à l'azote libre.

On peut dire en résumé, que l'hydrogène et l'azote ont une grande tendance à s'unir entre eux pour former de l'ammoniaque, et que ce composé se produit surtout avec facilité lorsque ces deux corps sortent d'une combinaison et qu'ils se rencontrent à l'état naissant.

On trouve l'ammoniaque en petites quantités dans l'air, sous forme de carbonate et d'azotate, dans l'eau de la mer, des fleuves et des rivières : certaines eaux minérales en contiennent également.

Préparation. — La préparation de l'ammoniaque, qu'il s'agisse d'obtenir le gaz ou la solution, est toujours fondée sur l'action de la chaux vive ou éteinte sur un sel ammoniacal.

Veut-on préparer le gaz ? On fait un mélange intime à poids égaux de chaux vive et de sel ammoniac ; le mélange est introduit dans un ballon et ne doit en occuper que le tiers ou la moitié ; le reste est rempli d'une couche de chaux vive. Le ballon communique avec un large tube en U, rempli de fragments de potasse caustique ou de chaux vive pour dessécher. On ne saurait employer dans ce but le chlorure de calcium, qui absorbe l'ammoniaque. Le gaz est recueilli sur une cuve à mercure. Pour cette préparation on emploie de préférence le chlorhydrate d'ammoniaque, si abondant dans le commerce ; cependant le carbonate d'ammoniaque est plus avantageux ; il réclame une température beaucoup moins élevée pour sa décomposition, et si la couche de chaux vive supérieure est assez épaisse, on n'a pas à craindre de voir du carbonate échapper à la réaction.

S'agit-il de préparer une solution ammoniacale, on peut remplacer la chaux vive par un lait de chaux. Le ballon communique, au moyen d'un tube muni d'un tube de sûreté, avec un premier flacon laveur de Woolff, renfermant peu d'eau ; de là le gaz se rend dans une série de flacons de Woolff aux deux tiers pleins d'eau et refroidis. Les tubes plongeurs doivent arriver jusqu'au fond, vu que la solution ammoniacale est plus légère que l'eau.

Au lieu d'opérer avec des sels ammoniacaux on trouve de l'économie à employer directement les liquides ou produits bruts contenant l'ammoniaque libre ou carbonatée. Ceux qui offrent le plus d'importance sont : les eaux de condensation obtenues pendant la préparation du gaz de la houille et comme produits secondaires de la fabrication du noir d'os ; les urines putréfiées et les eaux vannes des dépots de vidange.

Saturée à la température de 10°, la solution ammoniacale constitue un liquide incolore, d'une densité de 0,87 ; son odeur est la même que celle du gaz, sa saveur est brûlante et caustique.

La solution aqueuse d'ammoniaque, comme le gaz lui-même, réagit à la manière des alcalis ; lorsqu'on la chauffe, elle perd une quantité de gaz ammoniacal, d'autant plus grande que la température approche davantage du point d'ébulition. A 100°, l'eau ne retient plus une trace d'ammoniaque.

L'ammoniaque caustique du commerce, ou alcali volatil, offre généralement une couleur jaune due à l'altération de substances organiques mises en contact avec elle ; elle peut renfermer du carbonate d'ammoniaque, du fer dissous, de l'alumine, de la chaux et toutes les impuretés de l'eau employée à sa préparation. Pour la purifier, il convient de la distiller en présence de la chaux éteinte, dans l'appareil ci-dessus décrit pour l'obtention, dans les laboratoires, de l'eau ammoniacale pure. L'ammoniaque liquide pure doit être incolore, ne donner aucun résidu par l'évaporation sur une lame de platine, ne pas troubler une solution de chlorure de calcium, ni précipiter par le nitrate d'argent après avoir été acidulée avec l'acide nitrique pur.

Usages. — La solution ammoniacale est employée en médecine comme caustique (piqûres de mouches), comme rubéfiant de la peau et même pour produire la vésication. Quelques gouttes prises à l'intérieur constituent un puissant moyen de combattre l'ivresse alcoolique. On administre l'ammoniaque aux animaux affectées de météorisme ; elle agit alors en absorbant l'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré accumulés dans le tube intestinal. En injectant de l'ammoniaque dans une enceinte contenant de

l'acide carbonique. on absorbe rapidement le gaz délétère et on rend l'accès de cet espace abordable.

Les chimistes utilisent fréquemment l'ammoniaque comme réactif.

AMMONIAQUE EN SOLUTION.

Chaux éteinte.................... 1000 gr.
Chlorhydrate d'ammoniaque....... 1000 gr.

Mélez rapidement et aussi exactement que possible; introduisez promptement le mélange dans une cornue de grès lutée, à laquelle seront adaptés une allonge et un ballon de verre; ce dernier commnniquera avec une série de trois flacons de l'appareil de Woolff. Le premier contiendra une très-petite quantité d'eau suffisante seulement pour y faire plonger l'extrémité du tube qui amène le gaz. Chacun des deux derniers flacons devra contenir 750 grammes d'eau distillée. Les tubes qui y amènent le gaz devront plonger dans le liquide jusqu'à peu de distance du fond.

L'appareil étant parfaitement luté, surtout dans les parties qui doivent être exposées à la chaleur, chauffez légèrement la cornue pour faciliter le dégagement de l'ammoniaque; élevez ensuite progressivement la température jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz. Démontez alors l'appareil, vous retirerez du deuxième flacon environ 1000 grammes d'ammoniaque, marquant 0,92 au densimètre.

CARBONATE D'AMONIAQUE EMPYREUMATIQUE.

Corne de cerf.................... 1000 gr.

Divisez la corne de cerf en petits fragments, remplisez-en presque entièrement une cornue de grès lutée; placez la cornue dans un fourneau à réverbère, et adaptez-y une allonge et un ballon.

L'appareil ainsi monté, commencez à chaufferdoucement de manière à entretenir une température peu supérieure à 100°; il distil-

lera une liqueur aqueuse que vous rejetterez comme inutile ; quand elle cessera de se produire, vous maintiendrez l'allonge et le récipient refroidis au moyen d'un courant d'eau froide, et vous augmenterez le feu graduellement de manière à porter la cornue au rouge ; vous l'entretiendrez en cet état jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien à la distillation. Alors l'opération étant terminée, vous laisserez refroidir l'appareil, et vous retirerez du récipient les trois produits médicamenteux suivants : 1° le sel volatil ; 2° l'huille volatile ; 3° l'esprit volatil de corne de cerf.

Le sel volatil de corne cerf se trouve sublimé dans l'allonge et le ballon ; c'est du carbonate d'ammoniaque imprégné d'huile pyrogénée. On le détache à l'aide d'une tige de fer et on le renferme dans de petits flacons bien bouchés, que l'on conserve à l'abri de la lumière. Il noircit avec le temps ; il faut alors le sublimer de nouveau.

ACÉTATE D'AMMONIAQUE.

Acide acétique concentré.........	100 gr.
Carbonate d'ammoniaque.........	100.

Chauffez légèrement l'acide acétique, ajoutez-y par petits fragments le carbonate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il y en ait un léger excès ; filtrez et conservez dans un flacon bien bouché.

BENZOATE D'AMMONIAQUE.

Acide benzoïque.................	50 gr.
Ammoniaque en solution..........	40

Mettez dans un ballon 40 grammes d'ammoniaque concentrée, ajoutez-y l'acide benzoïque. Chauffez doucement en agitant le mélange : l'acide se dissoudra, et l'on obtiendra par refroidissement des cristaux de benzoate neutre d'ammoniaque.

Le benzoate neutre est très-soluble dans l'eau. Exposé à l'air, il perd une partie de son ammoniaque, et se change en benzoate acide. Il éprouve le même effet quand il est en solution aqueuse,

VALÉRIANATE D'AMMONIAQUE.

Acide valérianique................	50 gr.
Ammoniaque.......................	Q. V.

Pour préparer ce sel, on dispose sous une cloche tubulée une soucoupe dans laquelle on a versé de l'acide valérianique ; puis on fait arriver par la tubulure un courant de gaz ammoniac sec. Il se forme ainsi du valérianate d'ammoniaque neutre, solide, blanc, cristallisable en prismes. Les cristaux sont très-hygroscopiques.

IPÉCACUANHA.

L'ipécacuanha est connu depuis fort longtemps. En 1648, deux auteurs en firent connaître les propriétés, et en 1672, il fut apporté en Europe sous les noms de béconquille ou de mine d'or. Helvétius mit l'ipéca en vogue en 1686 ; médecin à Reims, il eut la chance de guérir par ce moyen un des membres de la famille de Louis XIV, qui lui acheta son secret 1000 louis et le publia.

Longtemps encore après sa vogue et son succès comme vomitif et antidyssentérique, on ignora la plante qui produisait cette précieuse racine, et le nom d'ipéca fut donné à des végétaux entièrement différents et qui n'offraient d'autre ressemblauce avec l'ipéca que celle d'être plus ou moins vomitives. De là une grandc confusion. Enfin, vers 1800, un auteur décrivit la plante, et Richard la nomma *cephælis ipeca.*

La plante qui seule doit porter le nom d'ipéca croît dans les forêts épaisses et ombragées du Brésil. Sa tige n'est pas très-haute, et possède seulement trois ou quatre paires de feuilles opposées et munies à leur aisselle, de stipules déchiquetées à leur sommet. Les fleurs sont petites, blanches et disposées en un petit capitule terminal, environné à sa base de quatre folioles

pubescentes. Le fruit est ovoïde, peu charnu, et renferme deux nucules qui se séparent à la maturité.

Le *cephælis ipeca* vient du Brésil; il pousse vers le Paraguay et la Bolivie. On le rencontre aussi dans le Pérou et la Nouvelle-Grenade.

La partie intéressante de cette plante est la racine, composée d'une souche horizontale. C'est de cette souche que part de distance en distance le médicament. Ces racines sont extrêmement caractérisées; elles sont minces à la partie supérieure, se renflent peu à peu et redeviennent minces à la fin. De plus, elles sont composées d'un cœur ligneux, blanc jaunâtre, qui va d'un bout à l'autre de la racine, et d'une écorce épaisse disposée par anneaux contre le corps ligneux, et souvent facile à en séparer.

On connaît plusieurs variétés d'ipéca :

1° L'ipéca annelé gris noirâtre. Il a une écorce gris noirâtre. Les anneaux sont bien marqués; la coupe transversale fait voir une écorce très-épaisse, par rapport au bois. L'écorce a un aspect rugueux, corné; le méditullium a des petits trous et des rayons médullaires qui vont du centre à la circonférence. Son odeur est nauséeuse, sa saveur âcre et à la fois aromatique.

2° L'ipéca annelé gris rougeâtre. Celui-ci est un peu moins odorant et un peu moins émétique. La partie intérieure est cornée et a l'apparence amylacée que le précédent n'a pas.

3° A côté se trouve l'ipéca annelé majeur, produit par un *cephælis* de la Nouvelle-Grenade. Cet ipéca, qui a autant de propriétés que l'ordinaire, se distingue de lui par sa couleur gris rougeâtre. Les stries transversales sont moins marquées, les anneaux sont moins distincts. Dans la coupe, on voit que l'écorce a l'apparence cornée et translucide; elle a des dimensions assez grandes.

k. A côté des ipéca annelés, il y en a d'autres produits par des plantes de la même région et de la même famille.

1° L'ipéca produit par *psychotria emetica*, nommé aussi ipéca strié, pousse dans le Pérou et la Nouvelle-Grenade. Les racines sont de la grosseur d'une plume; elles se distinguent en ce qu'elles n'ont pas de stries transversales; celles qu'on remarque sont longitudinales. Quand on coupe cette racine, on voit que la cas-

sure est résineuse. Cette écorce adhère à un méditullium ligneux criblé de petits trous; elle attire l'humidité de l'air et prend alors une couleur noire.

2° *Ipéca ondulé.* — Cet ipéca, nommé aussi blanc et amylacé, est produit au Brésil par une plante qui croît près de Rio-de-Janeiro. Les tiges se couchent, les feuilles sont opposées, les fleurs sont en tête comme celles des *cephælis.* On le nomme *Richardsonia brasiliensis.* Il produit des racines qui sont extrêmement irrégulières; les sillons transversaux sont très-marqués, mais ne font jamais le tour entier de la racine. Si l'on examine la coupe, on voit une partie ligneuse et autour une partie corticale qui a une apparence amylacée. Cet ipéca a aussi une apparence blanchâtre; l'écorce contient une quantité considérable d'amidon; son odeur rappelle le moisi, sa saveur est un peu âcre, ses propriétés sont faibles.

Composition chimique.

L'ipécacuanha a été analysé par un grand nombre de chimistes, surtout par Pelletier et Richard. Voici les substances dont l'existence y est certaine.

L'ipéca contient un principe actif, l'émétine, un acide; une certaine quantité de résine; de l'amidon (30 p. 100 dans l'écorce et 7 p. 100 dans le bois).

L'émétine est blanche, pulvérulente, d'une saveur amère et désagréable; elle est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante, très-soluble dans l'alcool; sa solution précipite par la noix de galle.

L'émétine pure n'est pas en grande quantité dans l'ipéca : on en trouve 1 p. 100 seulement.

On prescrit journellement l'ipécacuanha comme vomitif et incisif, et lorsqu'on veut obtenir un effet moins énergique que par l'émétique.

Faux ipécacuanha.

Il y a un grand nombre de faux ipéca. Ils sont pris dans certaines familles auxquelles on avait autrefois rapporté le véritable

ipéca. Au premier rang se trouve la famille des violariées, qui contient des racines un peu vomitives.

Le genre ionidium contient beaucoup de plantes vomitives, entre autres le Ionidium ipécacuanha. Sa couleur est d'un jaune très-clair, l'écorce est mince, ridée longitudinalement; la partie ligneuse est criblée d'une infinité de trous. Cette racine est presque insipide, inodore et a très-peu de propriétés.

On a aussi l'*Ionidium parviflorum* et celui de Cayenne, qui ressemblent assez au précédent.

La famille des Euphorbiacées contient des plantes dont les racines sont drastiques et quelquefois vomitives. On a indiqué quelques-unes de ces plantes comme pouvant remplacer les ipéca.

On connaît enfin une Rosacée à laquelle on a donné le nom de faux ipéca : c'est la *Gillenia trifoliata*. Cette plante vient de l'Amérique septentrionale. L'épiderme est rougeâtre; la partie corticale est blanche, un peu spongieuse, très-amère.

TABLETTES D'IPÉCACUANHA.

Tabellæ cum ipecacuanha.

Ipécacuanha pulvérisé................	10 gr.
Sucre blanc........................	490
Gomme adragante..................	4
Eau de fleurs d'oranger..............	34

Mélangez la poudre d'ipécacuanha avec quatre fois son poids de sucre. D'autre part, faites avec la gomme adragante et l'eau de fleurs d'oranger un mélange auquel vous ajouterez d'abord le reste du sucre, puis sur la fin de l'opération, le mélange du sucre et l'ipécacuanha.

Divisez en tablettes du poids de 0,50 centigr., dont chacune contient 0,01 centigr. de poudre d'ipécacuanha.

SIROP D'IPÉCACUANHA.

Syrupus cum extracto ipecacuanhæ.

Extrait alcoolique d'ipécacuanha......	10 gr.

Eau distillée..........................	9
Sirop de sucre......................	990

Faites dissoudre l'extrait dans huit fois son poids d'eau froide; filtrez la dissolution, ajoutez-la au sirop, et faites cuire celui-ci jusqu'à ce qu'il marque 1,26 au densimètre (30° B).

20 grammes de ce sirop contiennent 0,20 centigr. d'extrait d'ipécacuanha.

EXTRAIT D'IPÉCACUANHA.

Extratum ipecacuanhæ alcoole paratum.

Racine d'ipécacuanha............	600 gr.
Alcool à 60°....................	3600

Pulvérisez l'ipécacuanha et introduisez la poudre dans un appareil à déplacement. Versez sur cette poudre modérément tassée la quantité d'alcool nécessaire pour qu'elle en soit pénétrée dans toutes ses parties; fermez alors l'appareil, et laissez les deux substances en contact pendant douze heures. Au bout de ce temps rendez l'écoulement libre et faites passer successivement sur l'ipécacuanha la totalité de l'alcool prescrit.

Distillez la liqueur alcoolique pour en retirer toute la partie spiritueuse et concentrez au bain-marie jusqu'en consistance d'extrait mou.

POUDRE D'IPÉCACUANHA.

Pulvis ipecacuanhæ.

Racine d'ipécacuanha............	200 gr.

Cette racine doit être choisie bien nourrie et privée des petites souches ou prolongements supérieurs, ligneux et filiformes, qui s'y trouvent mêlés. On la pile, bien séchée, dans un mortier de fer couvert, et à l'aide d'une percussion modérée, on passe au tamis de soie couvert et très-fin; on cesse l'opération lorqu'on a

obtenu à l'état de poudre les trois quarts du produit de la racine employée.

ÉMÉTINE.

Poudre de racine d'ipécacuanha...	200 gr.
Alcool à 90°..................	1000

Pour préparer l'émétine, on fait un extrait alcoolique d'ipécacuanha avec de l'alcool à 92°. On le dissout dans 10 parties d'eau, et l'on filtre pour séparer la matière grasse; on ajoute à la liqueur autant de magnésie calcinée que l'on a employé d'extrait, et l'on évapore à siccité à une douce chaleur. On réduit le résidu en poudre fine; on le lave avec 4 à 5 parties d'eau froide, on le sèche de nouveau, et on le traite par l'alcool bouillant; on distille cet alcool à siccité et l'on traite le résidu par de l'acide sulfurique affaibli et du charbon animal; on précipite l'émétine de la liqueur par l'ammoniaque. Il est important d'employer, dans le cours de l'opération, des liqueurs aoncentrées, car l'émétine est notablement soluble dans l'eau : c'est pour la même raison qu'on ne lave pas le précipité magnésien.



Vu : bon à imprimer,
Le directeur de l'École,
BUSSY.

Permis d'imprimer,
Le Vice-recteur de l'Académie de Paris,
MOURIER.

Paris. — Imprimerie de Cusset et Ce, 26, rue Racine.